

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-267827

(43)公開日 平成6年(1994)9月22日

| (51)Int.Cl. ⁵ | 識別記号 | 庁内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
|-----------------------------|-------|---------|----------------|---------|
| H 0 1 L 21/027 | | | | |
| G 0 3 F 7/20 | 5 0 3 | 7316-2H | | |
| | 5 2 1 | 7316-2H | | |
| | | 7352-4M | H 0 1 L 21/ 30 | 3 3 1 A |
| | | 7352-4M | | 3 3 1 J |
| 審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 7 頁) | | | | |

(21)出願番号 特願平5-55461

(22)出願日 平成5年(1993)3月16日

(71)出願人 000002107

住友重機械工業株式会社

東京都千代田区大手町二丁目2番1号

(72)発明者 佐藤 文昭

東京都田無市谷戸町二丁目1番1号 住友

重機械工業株式会社田無製造所内

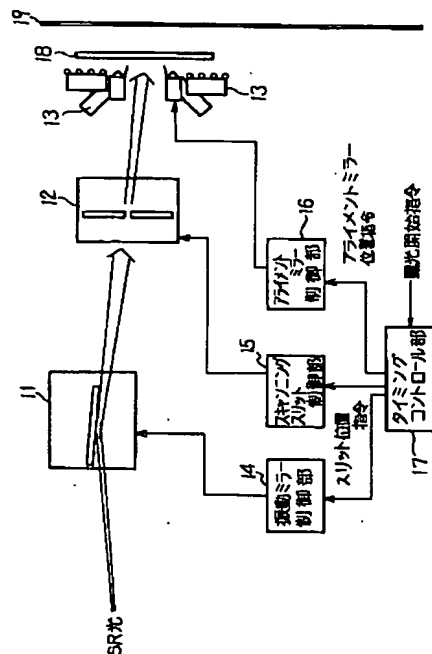
(74)代理人 弁理士 後藤 洋介 (外2名)

(54)【発明の名称】 S R露光装置

(57)【要約】

【目的】 歩留まりの悪化、及び露光精度の低下を招くこと無く、S R光とアライメント装置との干渉を除去できるS R露光装置を提供する。

【構成】 反射ミラーを含む反射ミラー部11と、反射ミラーで反射されたS R光の幅を制限するスリットを含むスキャニングスリット部12と、アライメントミラーを有する色収差2重焦点光学系を利用したアライメント部13と、反射ミラーを振動させる振動ミラー制御部14と、スリットを振動させるスキャニングスリット制御部15と、アライメントミラーをS R光の走査領域から退避させるアライメントミラー制御部16と、振動ミラーの振動にスリットの振動及びアライメントミラーの退避を同期させるタイミングコントロール部17とを備えている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 帯状のSR光を反射する反射ミラーと、該反射ミラーを所定の回転軸を回転の中心として回転振動させ前記SR光を走査させる振動手段と、前記SR光の走査領域にマスクを位置させるアライメント手段とを有するSR露光装置であって、前記アライメント手段が前記走査領域内に突き出すアライメントミラーを含む色収差2重焦点光学系を有するSR露光装置において、前記アライメントミラーを揺動させる揺動手段と、前記ミラーの振動に同期して前記揺動手段を揺動させるタイミング制御手段とを設け、前記SR光の走査に対応して前記アライメントミラーを前記走査領域から退避させるようにしたことを特徴とするSR露光装置。

【請求項2】 前記SR光の光路上であって、前記ミラーの下流かつ前記マスクの上流に、前記SR光の幅を規定するスリットを設けるとともに、該スリットを所定方向に摺動させる摺動手段と、該摺動手段を前記ミラーに同期させて制御するスリット制御手段とを設けたことを特徴とする請求項1のSR露光装置。

【請求項3】 前記SR光の光路上であって、前記ミラーの上流に前記SR光の幅を規定するスリットを設けたことを特徴とする請求項1のSR露光装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、SR露光装置に関し、特にマスクの位置検出を行うアライメント装置として色収差2重焦点光学系を備えたSR露光装置に関する。

【0002】

【従来の技術】半導体ウエハ上に塗布されたレジストにマスクのパターンを転写する装置として、シンクロトン放射光(SR光)を露光媒体とするSR露光装置がある。SR光は、その強度分布が、水平方向に均一で広く、垂直方向には狭いガウス分布となる。すなわち、SR光は水平方向に伸びる帯状の光である。そこで、SR露光装置では、露光領域を広げるために、SR光をミラーに対して斜めに入射させ、ミラーを振動させてSR光を垂直方向に走査する。

【0003】ミラーで反射されたSR光は、マスクを通してウエハ上に照射される。ここで、マスクの位置は、ウエハに対する所定の位置に位置しなければならない。この位置合わせには、アライメント装置が使用される。SR光を用いた露光では、マスクの位置合わせに極めて高い精度を必要とする。例えば、256MBから1GBの高集積度メモリーを製造する場合は、マスクとウエハの位置誤差を0.02~0.05×10⁻⁶m以下にしなければならない。これを実現する方法として、特公平5-4601号公報に記載された「軸上色収差を利用した2重焦点を有する位置検出装置」の色収差2重焦点光学系を利用したアライメント装置がある。

【0004】図7(a)に色収差2重焦点光学系を利用

したアライメント装置の概略図を示す。このアライメント装置は、先端にミラー71を配置した色収差2重焦点光学系72をアライメント光学系として複数(図では2個)有している。このアライメント光学系は、マスク73を保持する可動台(図示せず)に固定されており、マスク73と一体的にウエハ74の上方で移動する。図7(b)に示すように、ウエハ74表面には、露光領域75が所定の間隔で配列されており、露光領域75の間の領域(スクライプライン;幅約100×10⁻⁶m)にマーク76が形成されている。アライメント光学系は、このマーク76を検出してマスク位置を決定する。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】従来の色収差2重焦点光学系を用いたアライメント光学系は、SR光との干渉を防ぐために、SR光に対して傾きを有するように配置されている。しかしながら、その先端に取り付けられたミラーは、SR光の照射領域(走査領域)に突き出し、または、非常に接近して設けられており、SR光と干渉するという問題点がある。

【0006】上記問題点は、照射領域からミラーを遠ざけることにより解決できる。しかしながら、ミラーを照射領域から遠ざけた場合は、ウエハ上のマークも露光領域から遠ざけなければならない。すなわち、スクライプラインの幅を広げなければならない。しかも、ミラーの影響を完全に除去するには、スクライプラインの幅を1~1.5mmにしなければならず、ウエハ切断の際に必要なとされるスクライプラインの幅(100×10⁻⁶程度)の10⁴倍以上になる。したがって、このような方法で上記問題を解決しようすると歩留まりの悪化を招いてしまう。また、他の工程で使用される装置(例えば、光ステッパ)の位置合わせ装置も変更を加えなければならない。

【0007】また、上記問題点を解決する方法として露光中はアライメント装置を退避させる方法が考えられるが、長い露光時間(1~30sec)中にマスクとウエハの相対位置ズレが生じた場合に対応できず、露光精度の低下を招いてしまう。

【0008】本発明は、歩留まりの悪化、及び露光精度の低下を招くことなく、SR光とアライメント装置との干渉を除去できるSR露光装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、帯状のSR光を反射する反射ミラーと、該反射ミラーを所定の回転軸を回転の中心として回転振動させ前記SR光を走査させる振動手段と、前記SR光の走査領域にマスクを位置させるアライメント手段とを有するSR露光装置であって、前記アライメント手段が前記走査領域内に突き出すアライメントミラーを含む色収差2重焦点光学系を有するSR露光装置において、前記アライメントミラー

を揺動させる揺動手段と、前記ミラーの振動に同期して前記揺動手段を揺動させるタイミング制御手段とを設け、前記SR光の走査に対応して前記アライメントミラーを前記走査領域から退避させるようにしたことを特徴とするSR露光装置が得られる。

【0010】

【実施例】以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。図1に本発明の一実施例のSR露光装置を示す。本実施例のSR露光装置は、SR光（シンクロトロン放射光）を反射する振動ミラー部11と、SR光の幅を制限するスキャンングスリット部12と、マスクの位置検出を行うアライメント部13と、振動ミラー部を制御する振動ミラー制御部14と、スキャンングスリット部を制御するスキャンングスリット制御部15と、アライメント部13を制御するアライメントミラー制御部13と、振動ミラー制御部14、スキャンングミラー制御部15、及びアライメントミラー制御部16の動作タイミングを制御するタイミングコントロール部17とを有している。このSR露光装置では、光源であるSRリング（図示せず）からのSR光は、振動ミラー部11及びスキャンングスリット部12を介してマスク18に照射され、マスク18を通過したSR光が、ウェハ19の表面に照射される。

【0011】以下、図1及び図2乃至図5を参照して、このSR露光装置の詳細及び動作を説明する。まず、図1及び図2を参照して振動ミラー部11について説明する。振動ミラー部11は、図2に示すように、振動ミラーボックス21の内部に固定された、振動ミラー22、ボイスコイルモータ23、及び静電容量位置センサー24を有している。振動ミラー22は、Ptコートされたガラス製ミラーで、その一端が、回転ヒンジ25を介して振動ミラーボックス21に固定されている。また、振動ミラー22の背面には、ボイスコイルモータ23の振動部26の先端が回転ヒンジ27を介して接続されている。

【0012】ボイスコイルモータ23の振動部26は、振動ミラー制御部14の振動ミラー駆動アンプ28の駆動信号に応じて、矢印Aで示す方向（鉛直方向）に振動する。この振動は、回転ヒンジ26を介して振動ミラー22に与えられ、振動ミラー22は、回転ヒンジ25を回転軸として回転振動する。従って、振動ミラー22で反射されたSR光は、鉛直方向に走査される（矢印B方向に振られる）。走査速度及び走査パターンは、ウェハ19上の露光領域でSR光強度分布が様となるように制御される。こうして、鉛直方向の幅が数mm（2mm程度）、水平方向の幅が数十mmの光源からのSR光を用いて、20～40mm四方の領域を露光することが可能となる。ここで、振動ミラー22の位置は、静電容量位置センサー24によって、検出されており、振動ミラー制御部14は、タイミングコントロール部17からのミラー

位置指令信号と静電容量位置センサー24からの検出信号とに基づいて上記駆動信号を出力する。

【0013】次に、図1及び図3を参照してスキャンングスリット部12について説明する。なお、図3に示すスキャンングスリット部12は、図1のスキャンングスリット部を左方から見た図である。

【0014】スキャンングスリット部12は、リニアガイド31に、摺動可能に取り付けられたステージ32と、ステージ32に取り付けられ、ステージ32に設けられた透過窓33の鉛直方向の幅を調整するスリットブレード34と、ステージ32を鉛直方向に振動させるボイスコイルモータ35と、ステージの位置を検出するリニアポテンショメータ36を有している。

【0015】スキャンングスリット制御部15は、タイミングコントロール部17からのスリット位置指令信号とリニアポテンショメータ36からのスリット位置検出信号とに基づいて、スリット駆動信号をボイスコイルモータ35に供給する。タイミングコントロール部17からのスリット位置指令信号は、振動ミラー位置指令信号と同期しており、これにより、ステージ32は、振動ミラー22の振動に同期して鉛直方向（矢印C方向）に摺動する。従って、振動ミラー22で反射されたSR光は、走査を妨げられることなく、その鉛直方向の幅が制限される。

【0016】次に、図1、図4、及び図5を参照して、アライメント部13について説明する。アライメント部13は、中央に開口部を有するアライメント台41と、アライメント台41の開口部に配設されたマスクホルダ42と、開口部に対して傾きを有するようにアライメント台41に固定された複数のアライメント光学系43とを有している。

【0017】アライメント光学系43は、その先端に、アライメント用光をマスクに垂直に入射させるためのアライメントミラー44を有している。このアライメントミラー44は、弾性ヒンジ拡大機構45を介してアライメント光学系43に固定されている。また、アライメントミラーは、位置検出用光線がマスクに対して垂直に入射するようにその角度が調整されている。

【0018】弾性ヒンジ拡大機構45は、その駆動部としてPZT素子46を有している。この弾性ヒンジ拡大機構45の拡大図を図5に示す。PZT素子46に電圧を印加すると、PZT素子46は、矢印a方向に伸びる。PZT素子46に接続されたアーム51は、矢印b方向に押され、弾性ヒンジ52を支点に傾く。アーム51に連続しているアーム52は、アーム51に傾きに従って、その先端が矢印c方向に移動する。アーム53は、アーム52に図の左方に引っ張られる。従って、アーム53は、弾性ヒンジ54を支点として矢印d方向に傾く。アライメントミラー44が配設されたアーム55は、アーム53によって、図の左方に引っ張られ、弾性

ヒンジ56を支点として矢印e方向に傾く。この様にして、アライメントミラー44は、SR光走査領域から退避する。

【0019】アライメントミラー44の位置は、図示しない静電容量センサーによって検出され、アライメントミラー制御部16にフィードバックされる。アライメント制御部16は、タイミングコントロール部17からのアライメントミラー位置指令信号と、静電容量センサーからの検出信号に従って、アライメントミラー44をSR光走査領域から退避させる。タイミングコントロール部17からのアライメントミラー位置指令信号は、振動ミラー位置指令信号と同期して出力され、退避は、SR光の走査に同期して行われる。すなわち、アライメント部13は、アライメントミラー44がSR光と干渉する場合にはミラー44を退避させて、マスクの位置検出を中断するが、干渉しない場合には、マスクの位置検出を行う。従って、露光中であってもマスク18とウエハ19の位置ずれを検出することができる。

【0020】なお、上述したタイミングコントロール部17は、露光時間、振動ミラー22の振動速度、及び振動パターン、及び振動数、アライメント部13の配置、及び露光領域のサイズに応じて、決定されたタイミングで、ミラー位置指令信号、スリット位置指令信号、及びアライメントミラー位置指令信号を出力する。

【0021】また、上記実施例では、スキャニングスリット部12によって、SR光の幅を制限する例に付いて説明したが、図6に示すように、振動ミラー部11の前段にスリット61を設けるようにしても良い。この場合は、スリット61を摺動させる必要がないので、スキャニングスリット制御部を設ける必要がなく、構成が単純になる。

【0022】

【発明の効果】本発明によれば、色収差2重焦点光学系を利用したアライメント部のアライメントミラーを摺動させて、アライメントミラーをSR光の走査領域から退避させるようにしたこと、SR光とアライメント部の干渉を防ぐことができる。

【0023】また、アライメントミラーの退避を、振動ミラーの振動に同期させて行うようにしたこと、露光中であってもマスクとウエハの位置ずれを検出でき、露光精度を向上させることができる。

【0024】さらに、スクライブラインの幅を広げる必要がないので、生産性の低下を招くこともなく、他の装置とのミックスアンドマッチを損なうこともない。

【0025】さらにまた、スリットを用いて、SR光の幅を制限するようにしたこと、SR光の光強度分布が均一になり、露光精度が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の概略図である。

【図2】図1のSR露光装置に使用される振動ミラー部の詳細を示す図である。

【図3】図1のSR露光装置に使用されるスキャニングスリット部の詳細を示す図である。

【図4】図1のSR露光装置に使用されるアライメント部の詳細を示す図である。

【図5】図4のアライメント部に使用される弾性ヒンジ拡大機構の拡大図である。

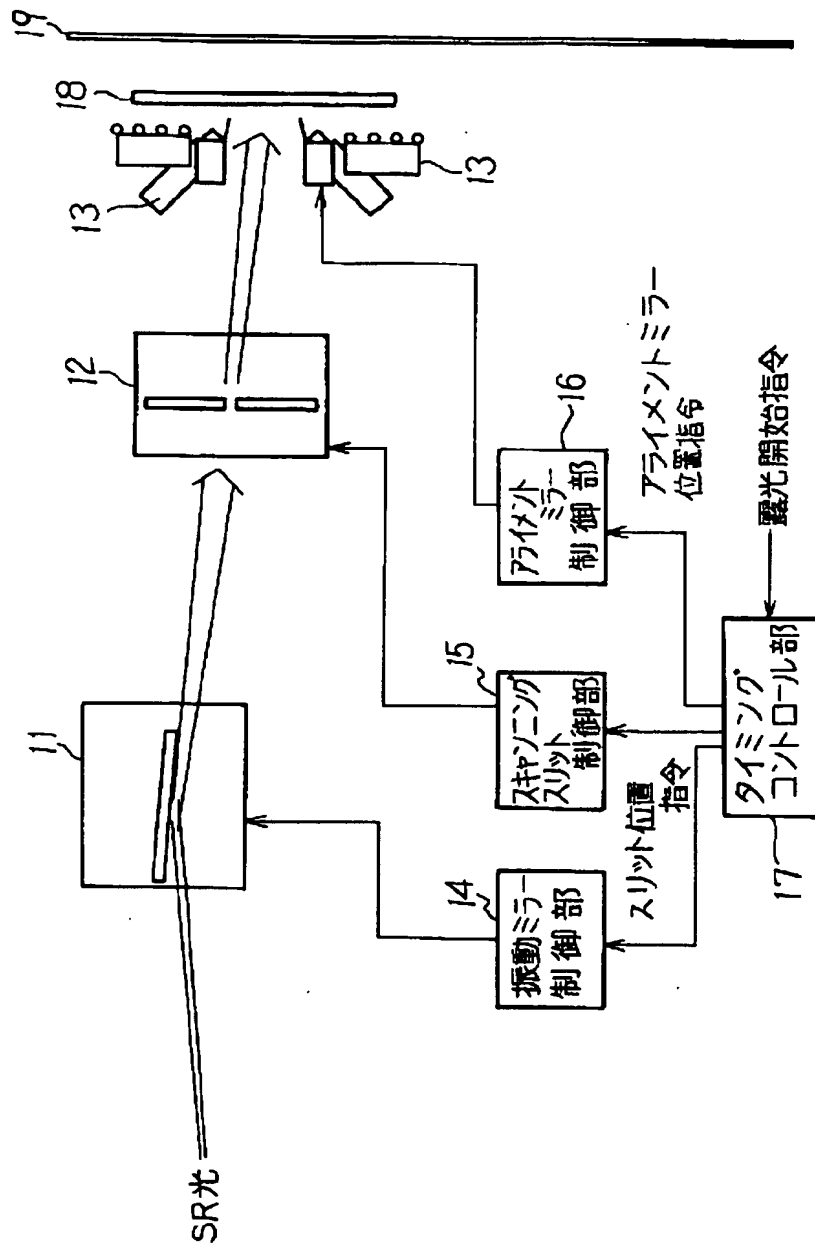
【図6】本発明の他の実施例の概略図である。

【図7】従来のアライメント装置を説明するための、(a)アライメント装置の概略図、及び(b)ウエハ平面図である。

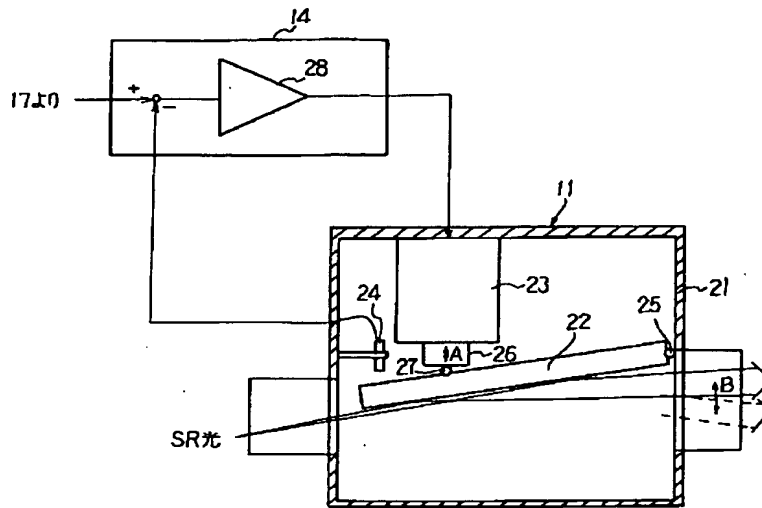
【符号の説明】

| | |
|----|---------------|
| 11 | 振動ミラー部 |
| 12 | スキャニングスリット部 |
| 13 | アライメント部 |
| 14 | 振動ミラー制御部 |
| 15 | スキャニングスリット制御部 |
| 16 | アライメントミラー制御部 |
| 17 | タイミングコントロール部 |
| 18 | マスク |
| 19 | ウエハ |
| 21 | 振動ミラーボックス |
| 22 | 振動ミラー |
| 23 | ボイスコイルモータ |
| 24 | 静電容量位置センサー |
| 25 | 回転ヒンジ |
| 26 | 振動部 |
| 27 | 回転ヒンジ |
| 28 | 振動ミラー駆動アンプ |
| 31 | リニアガイド |
| 32 | ステージ |
| 33 | 透過窓 |
| 34 | スリットブレード |
| 35 | ボイスコイルモータ |
| 36 | リニアポテンショメータ |
| 41 | アライメント台 |
| 42 | マスクホルダ |
| 43 | アライメント光学系 |
| 44 | アライメントミラー |
| 45 | 弾性ヒンジ拡大機構 |
| 46 | PZT素子 |
| 71 | ミラー |
| 72 | 色収差2重焦点光学系 |
| 73 | マスク |
| 74 | ウエハ |
| 75 | 露光領域 |
| 76 | マーク |

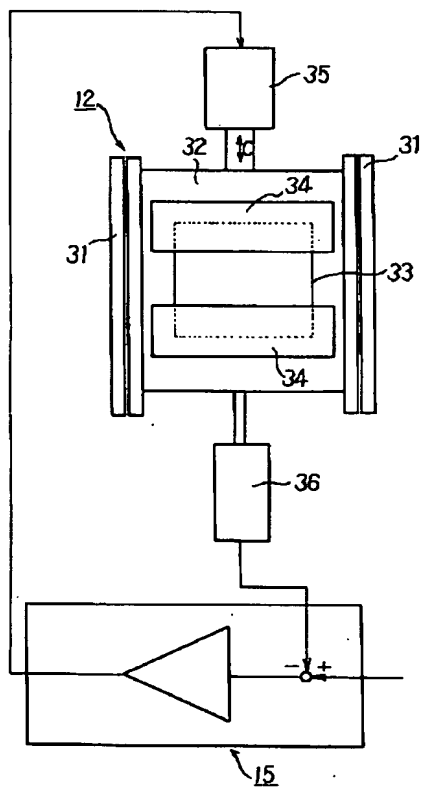
【図1】



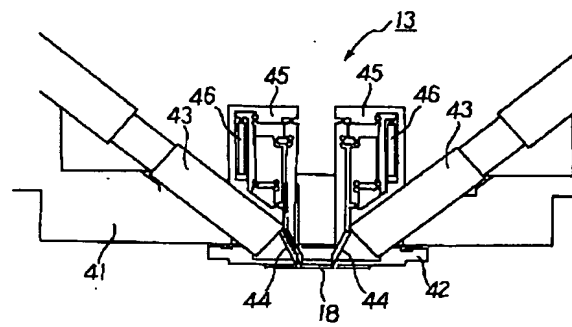
【図2】



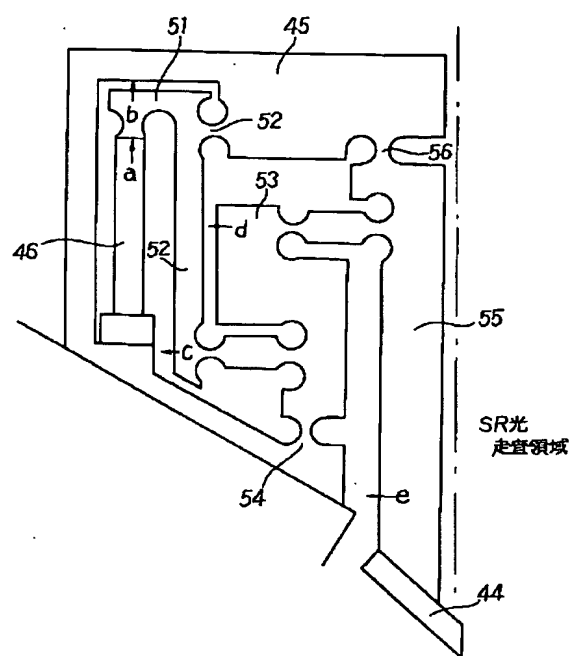
【図3】



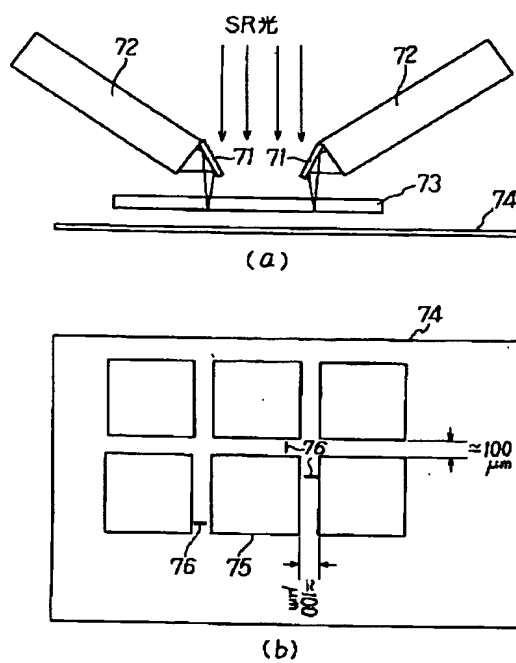
【図4】



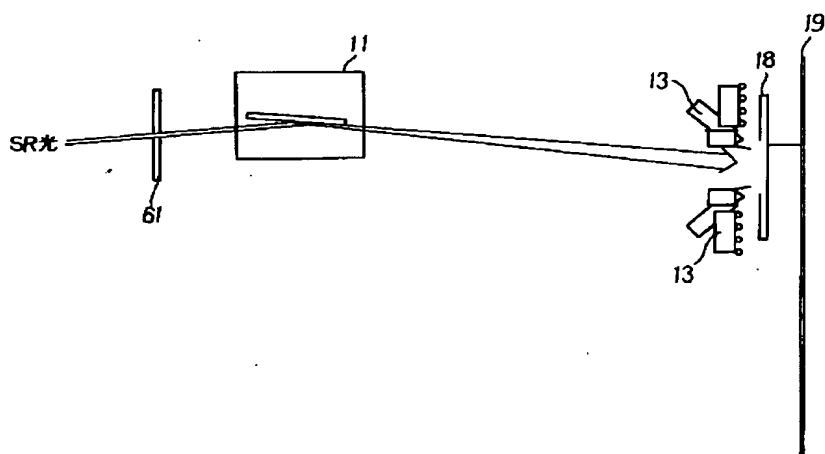
【図5】



【図7】



【図6】



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-267827

(43)Date of publication of application : 22.09.1994

(51)Int.Cl.

H01L 21/027

G03F 7/20

G03F 7/20

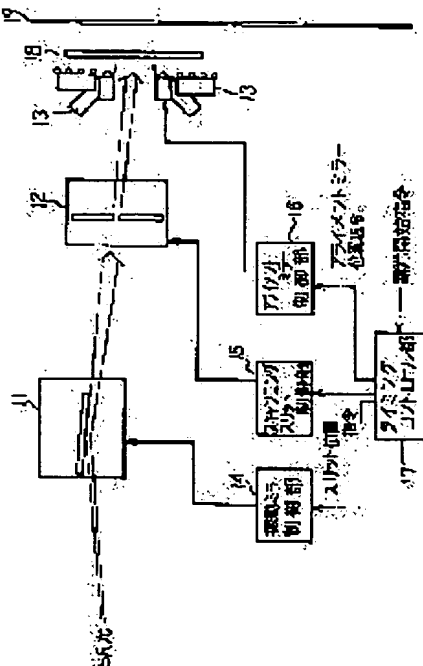
(21)Application number : **05-055461**

(71)Applicant : **SUMITOMO HEAVY IND LTD**

(22)Date of filing : 16.03.1993

(72)Inventor : **SATO FUMIAKI**

(54) SR ALIGNER



(57)Abstract:

PURPOSE: To eliminate interference between SR light and an aligner, by installing a swinging means for swinging an alignment mirror, and a timing control means for swinging the swinging means synchronously with mirror vibration, and retreating the alignment mirror from a scanning region so as to correspond with SR light scanning.

CONSTITUTION: An alignment mirror control part 16 which controls an alignment part 13 for detecting the position of a mask, and a timing control part 17 which controls the operation timing of the alignment mirror control part 16 are installed. A mask 18 is irradiated with SR light via a vibration mirror part 11 and a scanning slit part 12. The position of an alignment mirror is detected by an capacitance sensor and feedback to the alignment mirror control part 16. The alignment mirror control part 16 retreats the alignment mirror from an SR light scanning region, in accordance with an alignment mirror position command signal from the timing control part 17, and a detection signal from the capacitance sensor.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The reflective mirror which reflects band-like SR light, and an oscillating means to carry out rotational vibration of this reflective mirror as a core of a revolution of a predetermined revolving shaft, and to make said SR light scan, It is SR aligner which has an alignment means to locate a mask in the scan field of said SR light. In SR aligner which has the chromatic-aberration duplex focal optical system in which said alignment means contains the alignment mirror projected in said scan field SR aligner characterized by establishing a splash means to make said alignment mirror rock, and a timing-control means to make said splash means rock synchronizing with an oscillation of said mirror, and making it evacuate said alignment mirror from said scan field corresponding to the scan of said SR light.

[Claim 2] SR aligner of claim 1 characterized by establishing a sliding means to slide this slit in the predetermined direction while being on the optical path of said SR light and preparing the slit which specifies the width of face of said SR light for the lower stream of a river of said mirror, and the upstream of said mask, and the slit control means which this sliding means is synchronized with said mirror, and controls it.

[Claim 3] SR aligner of claim 1 characterized by preparing the slit which is on the optical path of said SR light, and specifies the width of face of said SR light for the upstream of said mirror.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] Especially this invention relates to SR aligner equipped with chromatic-aberration duplex focal optical system as alignment equipment which performs location detection of a mask about SR aligner.

[0002]

[Description of the Prior Art] As equipment which imprints the pattern of a mask, SR aligner which uses synchrotron radiation (SR light) as an exposure medium is in the resist applied on the semi-conductor wafer. The intensity distribution of SR light are horizontally uniform, and it is large, and becomes narrow Gaussian distribution at the vertical approach. That is, SR light is a band-like light extended horizontally. So, in SR aligner, in order to extend an exposure field, incidence of the SR light is aslant carried out to a mirror, a mirror is vibrated, and SR light is scanned perpendicularly.

[0003] SR light reflected by the mirror is irradiated on a wafer through a mask. Here, the location of a mask must be located in the position to a wafer. Alignment equipment is used for this alignment. In the exposure using SR light, a very high precision is needed for the alignment of a mask. For example, when manufacturing 1GB of highly-integrated memory from 256MB, the position error of a mask and a wafer must be set to 0.02 to 0.05×10^{-6} or less m. There is alignment equipment which used the chromatic-aberration duplex focal optical system of "the location detection equipment which has a double focus using axial overtone aberration" indicated by JP,5-4601,B as an approach of realizing this.

[0004] The schematic diagram of the alignment equipment which used chromatic-aberration duplex focal optical system for drawing 7 (a) is shown. This alignment equipment has two or more (drawing two pieces) chromatic-aberration duplex focal optical system 72 which has arranged the mirror 71 at a head as

alignment optical system. It is fixed to the movable base (not shown) holding a mask 73, and this alignment optical system moves in one with a mask 73 in the upper part of a wafer 74. As shown in drawing 7 (b), in wafer 74 front face, the exposure field 75 is arranged at the predetermined spacing, and the mark 76 is formed in the field between the exposure fields 75 (scribe line; 100x10 to 6 m ****). Alignment optical system detects this mark 76, and determines a mask location.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In order to prevent interference with SR light, the alignment optical system using the conventional chromatic-aberration duplex focal optical system is arranged so that it may have an inclination to SR light. However, it approaches dramatically, and is prepared and the mirror attached at the head has ejection or the trouble of interfering with SR light in the exposure field (scan field) of SR light.

[0006] The above-mentioned trouble is solvable by keeping away a mirror from an exposure field. However, when a mirror is kept away from an exposure field, the mark on a wafer must also be kept away from an exposure field. That is, the width of face of a scribe line must be expanded. And 104 of the width of face (100x10 to about 6) of the scribe line needed in the case of ***** and wafer cutting if width of face of a scribe line is not set to 1-1.5mm in order to remove the effect of a mirror thoroughly It becomes more than twice. Therefore, aggravation of the yield will be caused if it is going to solve the above-mentioned problem by such approach. Moreover, it is ***** if the alignment equipment of the equipment (for example, optical stepper) used at other processes does not add modification, either.

[0007] Moreover, although the approach of evacuating alignment equipment can be considered during exposure as an approach of solving the above-mentioned trouble, when relative-position gap of a mask and a wafer arises in the long exposure time (1-30sec), it will not be able to respond, but lowering of exposure precision will be caused.

[0008] This invention aims at offering SR aligner from which interference with SR light and alignment equipment is removable, without causing aggravation of the yield, and lowering of exposure precision.

[0009]

[Means for Solving the Problem] An oscillating means according to this invention to carry out rotational vibration of the reflective mirror which reflects band-like SR light, and this reflective mirror as a core of a revolution of a predetermined revolving shaft, and to make said SR light scan, It is SR aligner which has an alignment means to locate a mask in the scan field of said SR light. In SR aligner which has the chromatic-aberration duplex focal optical system in which said alignment means contains the alignment mirror projected in said scan field A splash means to make said alignment mirror rock, and a timing-control means to make said splash means rock synchronizing with an oscillation of said mirror are established. SR aligner characterized by making it evacuate said alignment mirror from said scan field corresponding to the scan of said SR light is obtained.

[0010]

[Example] Hereafter, the example of this invention is explained with reference to a drawing. SR aligner of one example of this invention is shown in drawing 1 . The oscillating mirror section 11 in which SR aligner of this example reflects SR light (synchrotron radiation), The scanning slit section 12 which restricts the width of face of SR light, and the alignment section 13 which performs location detection of a mask, The oscillating mirror control section 14 which controls the oscillating mirror section, and the scanning slit control section 15 which controls the scanning slit section, It has the alignment mirror control section 13 which controls the alignment section 13, and the oscillating mirror control section 14, the scanning mirror control section 15 and the timing control section 17 that controls the timing of the alignment mirror control section 16 of operation. In this SR aligner, SR light from SR ring (not shown) which is the light source is irradiated by the mask 18 through the oscillating mirror section 11 and the scanning slit section 12, and SR light which passed the mask 18 is irradiated by the front face of a wafer 19.

[0011] Hereafter, with reference to drawing 1 and drawing 2 thru/or drawing 5 , the detail of this SR aligner and actuation are explained. First, the oscillating mirror section 11 is explained with reference to drawing 1 and drawing 2 . The oscillating mirror section 11 has the oscillating mirror 22 fixed to the interior of the oscillating mirror box 21, the voice coil motor 23, and the electrostatic-capacity position sensor 24, as shown in drawing 2 . The oscillating mirror 22 is a glass mirror by which Pt coat was carried out, and the end is

being fixed to the oscillating mirror box 21 through the revolution hinge 25. Moreover, the head of the oscillating section 26 of a voice coil motor 23 is connected to the tooth back of the oscillating mirror 22 through the revolution hinge 27.

[0012] The oscillating section 26 of a voice coil motor 23 vibrates in the direction (the direction of a vertical) shown by the arrow head A according to the driving signal of the oscillating mirror actuation amplifier 28 of the oscillating mirror control section 14. This oscillation is given to the oscillating mirror 22 through the revolution hinge 26, and the oscillating mirror 22 sets a revolving shaft as the revolution hinge 25, and carries out rotational vibration. Therefore, SR light reflected by the oscillating mirror 22 is scanned in the direction of a vertical (shaken in the direction of arrow-head B). A scan speed and a scanning pattern are controlled so that SR light intensity distribution become uniform in the exposure field on a wafer 19. In this way, it becomes possible to expose the field of 20-40mm around using SR light from the light source whose horizontal width of face the width of face of the direction of a vertical is several mm (about 2mm), and is dozens of mm. Here, the location of the oscillating mirror 22 is detected by the electrostatic-capacity position sensor 24, and the oscillating mirror control section 14 outputs the above-mentioned driving signal based on the mirror location command signal from the timing control section 17, and the detecting signal from the electrostatic-capacity position sensor 24.

[0013] Next, the scanning slit section 12 is explained with reference to drawing 1 and drawing 3. In addition, the scanning slit section 12 shown in drawing 3 is drawing which looked at the scanning slit section of drawing 1 from the left.

[0014] The scanning slit section 12 is attached in the stage 32 attached in the linear guide 31 possible [sliding], and a stage 32, and has the linear potentiometer 36 which detects the slit blade 34 which adjusts the width of face of the direction of a vertical of the transparency aperture 33 established in the stage 32, the voice coil motor 35 which vibrates a stage 32 in the direction of a vertical, and the location of a stage.

[0015] The scanning slit control section 15 supplies a slit driving signal to a voice coil motor 35 based on the slit location command signal from the timing control section 17, and the slit location detecting signal from the linear potentiometer 36. The slit location command signal from the timing control section 17 synchronizes with an oscillating mirror location command signal, and, thereby, a stage 32 slides in the direction of a vertical (the direction of arrow-head C) synchronizing with an oscillation of the oscillating mirror 22. Therefore, the width of face of the direction of a vertical is restricted, without SR light reflected by the oscillating mirror 22 having a scan barred.

[0016] Next, the alignment section 13 is explained with reference to drawing 1, drawing 4, and drawing 5. The alignment section 13 has the mask holder 42 arranged in the center by opening of the alignment base 41 which has opening, and the alignment base 41, and two or more alignment optical system 43 fixed to the alignment base 41 so that it might have an inclination to opening.

[0017] The alignment optical system 43 has the alignment mirror 44 for making the incidence of the light for alignment carry out at the head at right angles to a mask. This alignment mirror 44 is being fixed to the alignment optical system 43 through the elastic hinge amplification device 45. Moreover, the include angle is adjusted so that the beam of light for location detection may carry out incidence of the alignment mirror vertically to a mask.

[0018] The elastic hinge amplification device 45 has the PZT component 46 as the actuator. The enlarged drawing of this elastic hinge amplification device 45 is shown in drawing 5. If an electrical potential difference is impressed to the PZT component 46, the PZT component 46 will be extended in the direction of arrow-head a. The arm 51 connected to the PZT component 46 is pushed in the direction of arrow-head b, and inclines the elastic hinge 52 to the supporting point. According to an inclination, the head moves the arm 52 which is following the arm 51 to an arm 51 in the direction of arrow-head c. An arm 53 is pulled by the arm 52 at the left of drawing. Therefore, an arm 53 inclines in the direction of arrow-head d by using the elastic hinge 54 as the supporting point. By the arm 33, the arm 55 in which the alignment mirror 44 was arranged is pulled by the left of drawing, and inclines in the direction of arrow-head e by using the elastic hinge 56 as the supporting point. Thus, the alignment mirror 44 is evacuated from SR light-scanning field.

[0019] The location of the alignment mirror 44 is detected by the electrostatic-capacity sensor which is not illustrated, and is fed back to the alignment mirror control section 16. The alignment control section 16 evacuates the alignment mirror 44 from SR light-scanning field according to the alignment mirror location

command signal from the timing control section 17, and the detecting signal from an electrostatic capacity sensor. The alignment mirror location command signal from the timing control section 17 is outputted synchronizing with an oscillating mirror location command signal, and evacuation is performed synchronizing with the scan of SR light. That is, when the alignment mirror 44 interferes with SR light, the alignment section 13 evacuates a mirror 44, interrupts location detection of a mask, but when not interfering, it performs location detection of a mask. Therefore, even if it is under exposure, a location gap of a mask 18 and a wafer 19 is detectable.

[0020] In addition, according to arrangement of the velocity of vibration of the exposure time and the oscillating mirror 22, an oscillating pattern and vibration frequency, and the alignment section 13, and the size of an exposure field, the timing control section 17 mentioned above is the determined timing, and outputs a mirror location command signal, a slit location command signal, and alignment mirror 1 command signal.

[0021] Moreover, although the scanning slit section 12 attached and explained to the example which restricts the width of face of SR light in the above-mentioned example, you may make it form a slit 61 in the preceding paragraph of the oscillating mirror section 11, as shown in drawing 6. In this case, since it is not necessary to slide a slit 61, it is not necessary to prepare a scanning slit control section, and a configuration becomes simple.

[0022]

[Effect of the Invention] According to this invention, the alignment mirror of the alignment section using chromatic-aberration duplex focal optical system is made to rock, and interference of SR light and the alignment section can be prevented by having made it evacuate an alignment mirror from the scan field of SR light.

[0023] Moreover, even if it is under exposure, a location gap of a mask and a wafer can be detected, and exposure precision can be raised because evacuation of an alignment mirror is synchronized with an oscillation of an oscillating mirror and it was made to perform it.

[0024] Furthermore, a mix and match with other equipments is not spoiled, without causing lowering of productivity, since it is not necessary to expand the width of face of a scribe line.

[0025] Using a slit, with having restricted the width of face of SR light, the optical intensity distribution of SR light become homogeneity, and exposure precision improves further again.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the schematic diagram of one example of this invention.

[Drawing 2] It is drawing showing the detail of the oscillating mirror section used for SR aligner of drawing 1.

[Drawing 3] It is drawing showing the detail of the scanning slit section used for SR aligner of drawing 1.

[Drawing 4] It is drawing showing the detail of the alignment section used for SR aligner of drawing 1.

[Drawing 5] It is the enlarged drawing of the elastic hinge amplification device used for the alignment section of drawing 4.

[Drawing 6] It is the schematic diagram of other examples of this invention.

[Drawing 7] It is the schematic diagram and (b) wafer top view of (a) alignment equipment for explaining conventional alignment equipment.

[Description of Notations]

11 Oscillating Mirror Section

12 Scanning Slit Section

13 Alignment Section

14 Oscillating Mirror Control Section

15 Scanning Slit Control Section

16 Alignment Mirror Control Section
17 Timing Control Section
18 Mask
19 Wafer
21 Oscillating Mirror Box
22 Oscillating Mirror
23 Voice Coil Motor
24 Electrostatic Capacity Position Sensor
25 Revolution Hinge
26 Oscillating Section
27 Revolution Hinge
28 Oscillating Mirror Actuation Amplifier
31 Linear Guide
32 Stage
33 Transparency Aperture
34 Slit Blade
35 Voice Coil Motor
36 Linear Potentiometer
41 Alignment Base
42 Mask Holder
43 Alignment Optical System
44 Alignment Mirror
45 Elastic Hinge Amplification Device
46 PZT Component
71 Mirror
72 Chromatic Aberration Duplex Focal Optical System
73 Mask
74 Wafer
75 Exposure Field
76 Mark

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

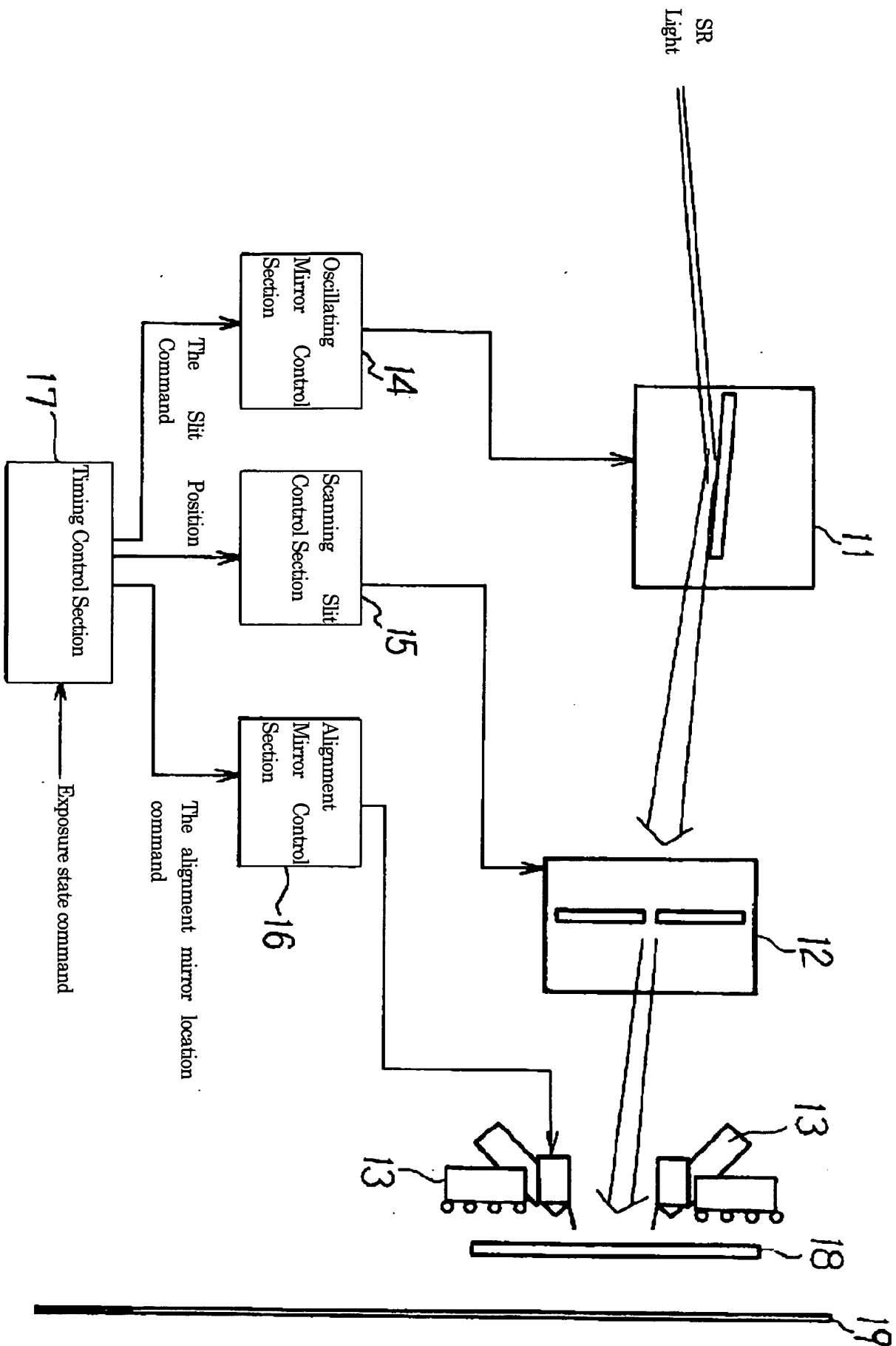
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. **** shows the word which can not be translated.

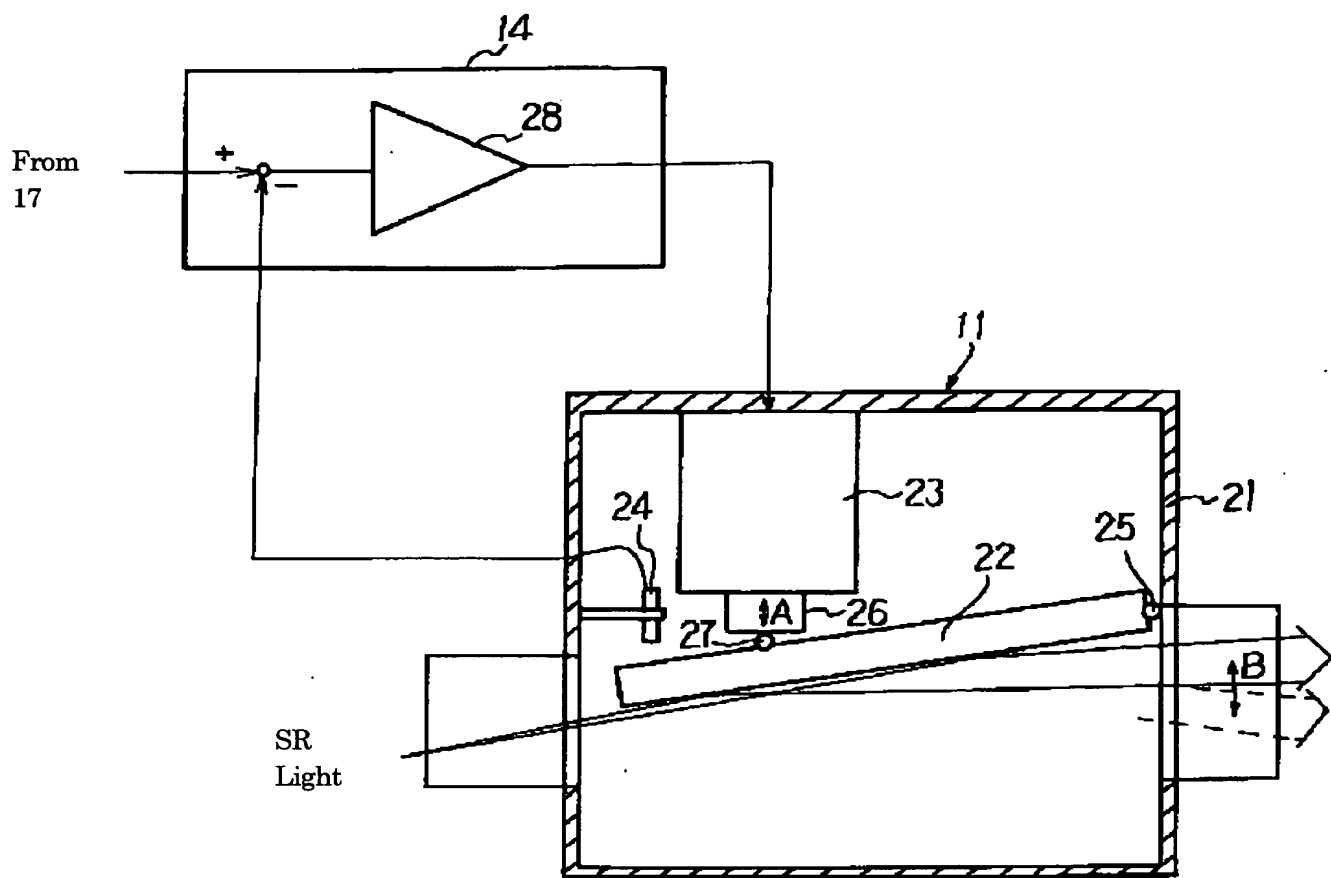
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

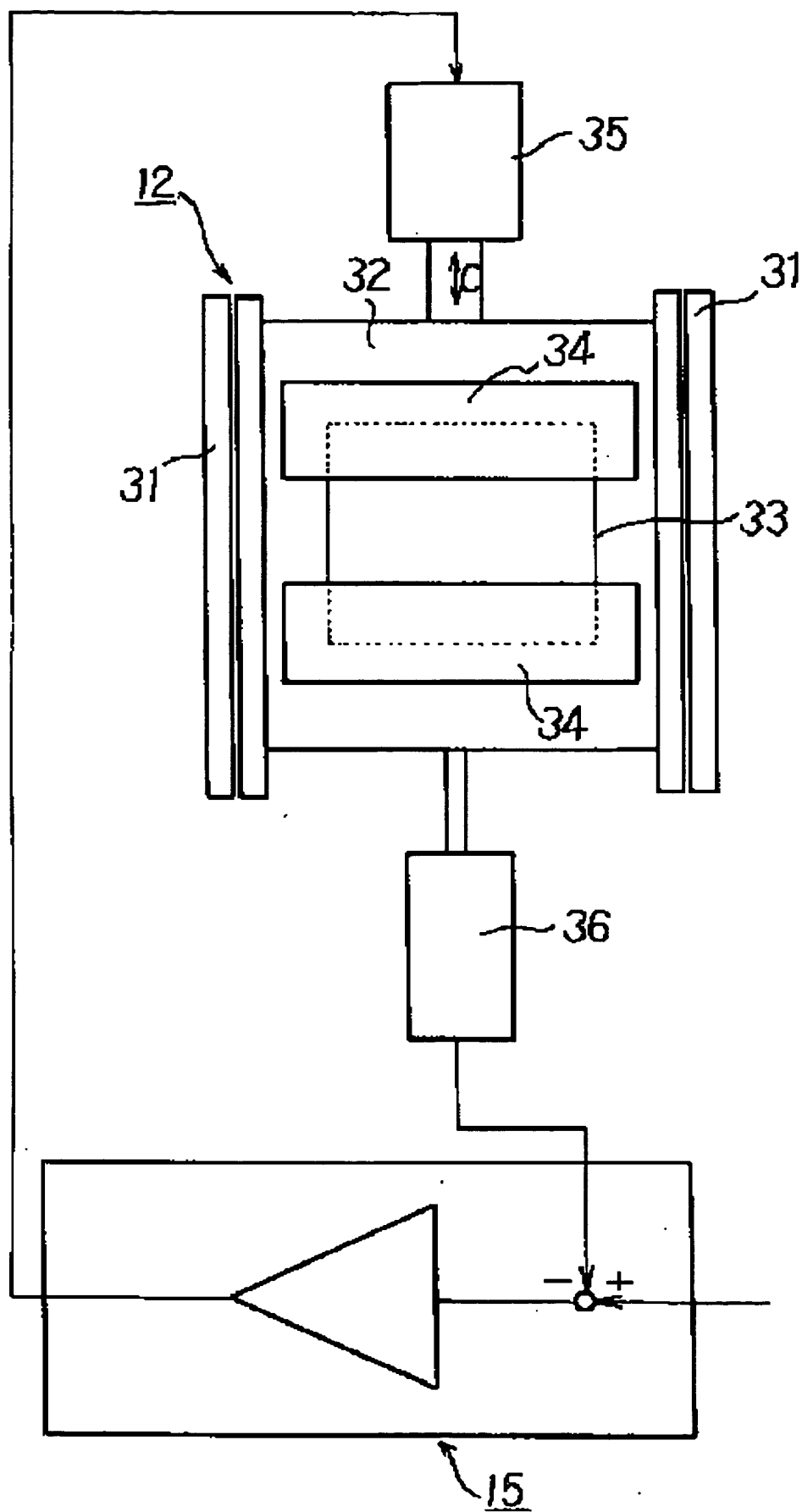
[Drawing 1]



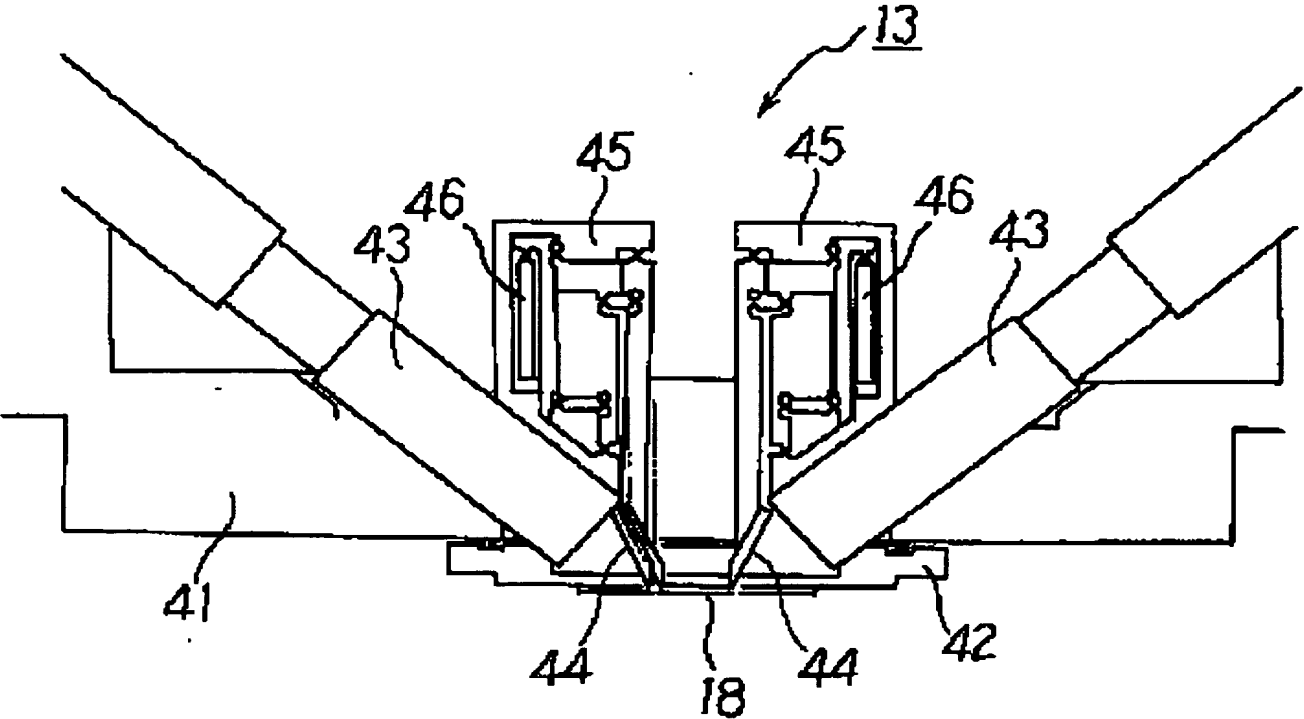
[Drawing 2]



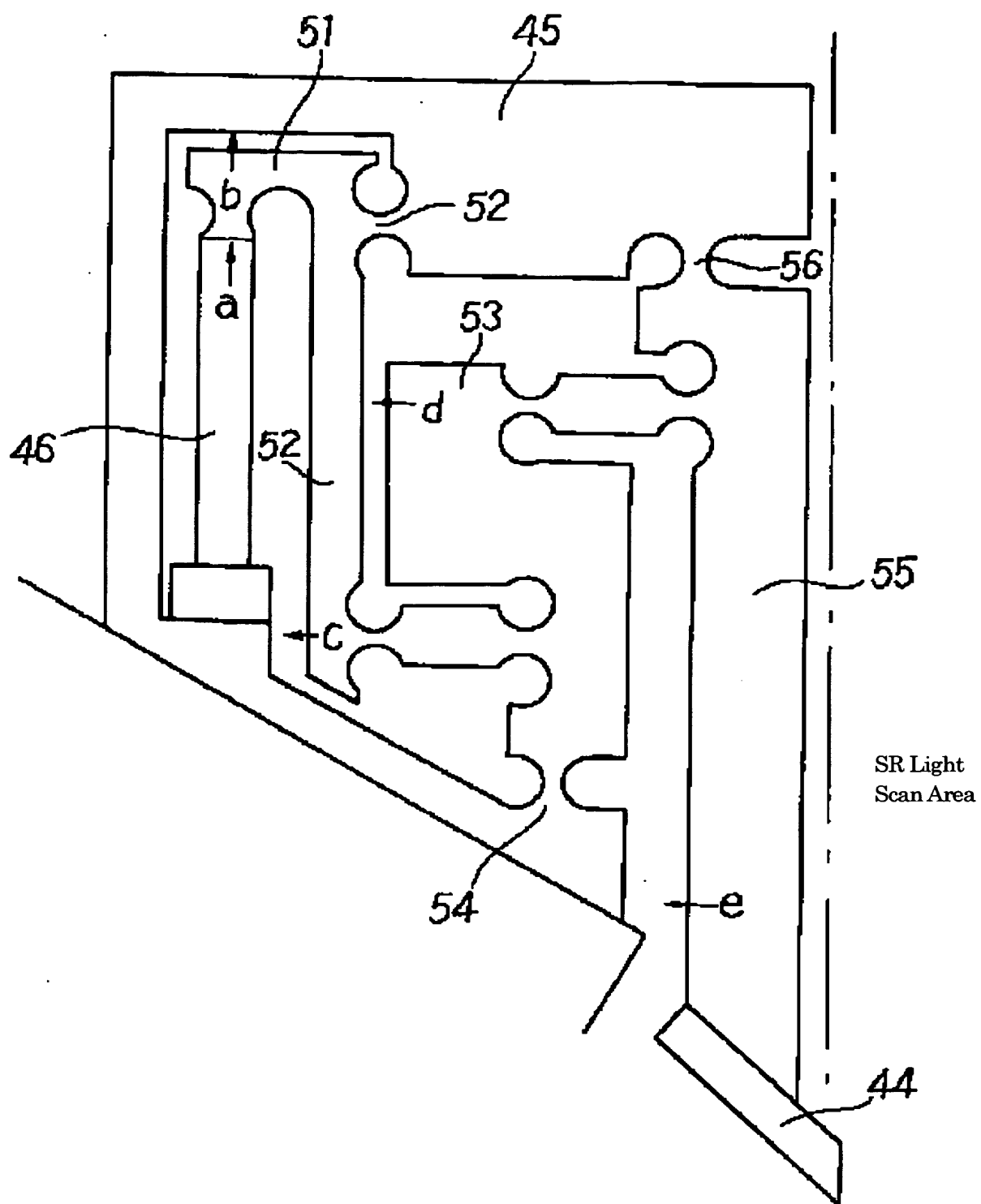
[Drawing 3]



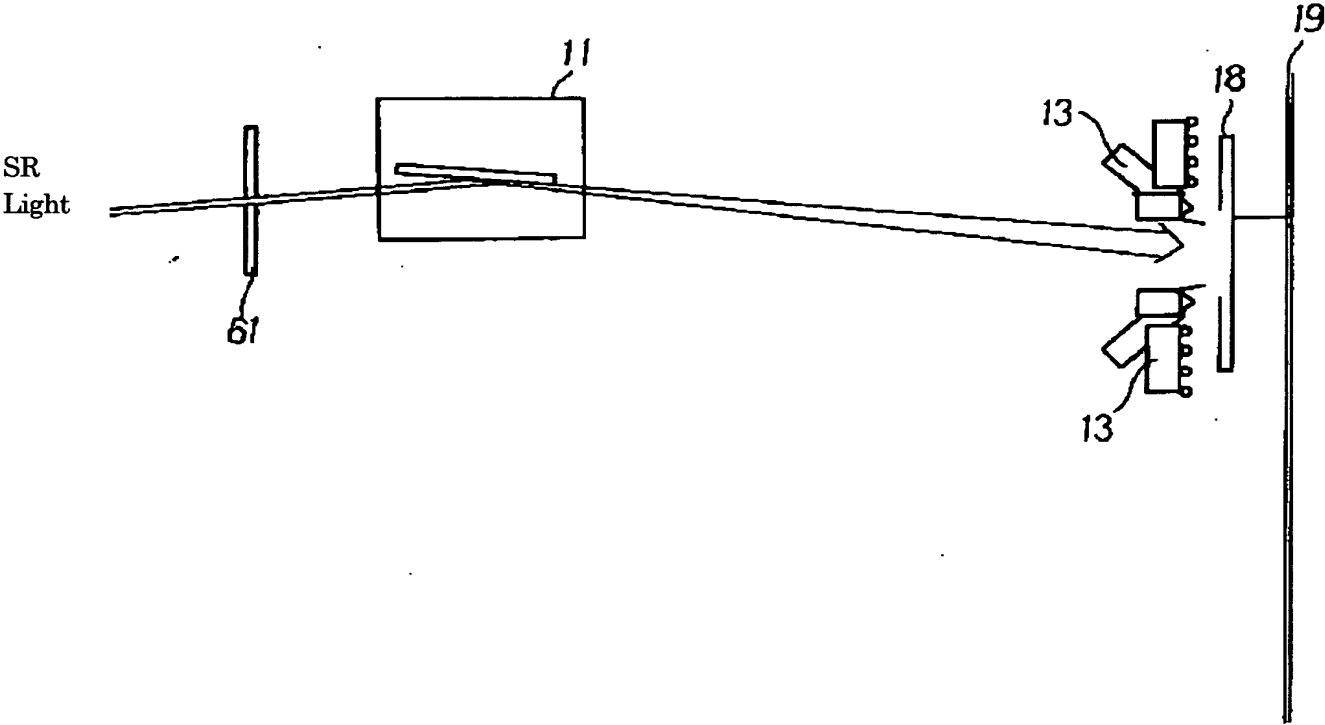
[Drawing 4]



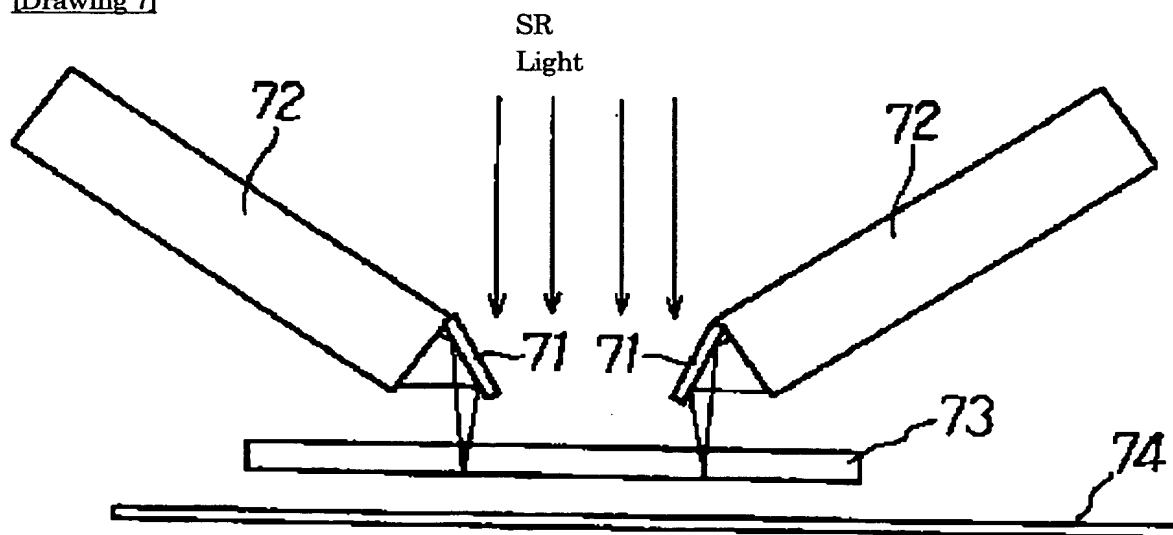
[Drawing 5]



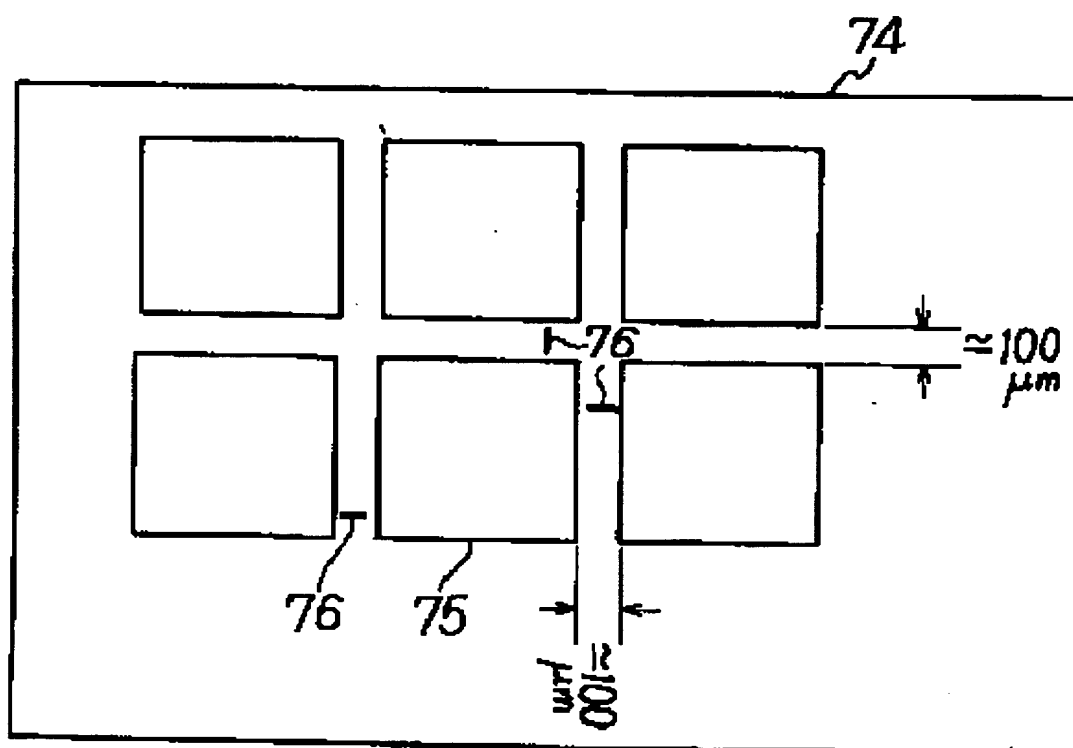
[Drawing 6]



[Drawing 7]



(a)



(b)